



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off n l gungsschrift  
⑩ DE 42 21 163 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
D 01 D 11/02  
B 65 H 51/005

⑳ Aktenzeichen: P 42 21 163.8  
㉔ Anmeldetag: 27. 6. 92  
㉕ Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 42 21 163 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

㉑ Anmelder:

Thüringisches Institut für Textil- und  
Kunststoff-Forschung e.V., O-6822 Rudolstadt, DE

㉒ Erfinder:

Nicolai, Monica, O-6823 Bad Blankenburg, DE;  
Weiß-Quasdorf, Marina; Ortlepp, Gerald, O-6822  
Rudolstadt, DE

㉔ Verfahren zum Mischen von Endlosfäden

㉕ Verfahren zum gleichmäßigen Vermischen endloser Fadenscharen/Fadenbündel mit unterschiedlichen Eigenschaften mittels Flächen und/oder Formkörper unter Anwendung mechanischer Kräfte. Im aufgespreizten Zustand werden die Fadenscharen lokal zusammengeführt, wobei ein Mischefekt entsteht, und die vermischten Fadenscharen die Aufnahmevorrichtung (Fadenbündler) als gleichmäßigen Mischfaden verlassen. Fadenführer und Walzenpaare garantieren eine optimale Fadenführung.

DE 42 21 163 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Vermischen von endlosen Fadenscharen/Fadenbündeln zu einem weitestgehend homogenen Mischfaden sowie die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Das beschriebene Verfahren erlaubt das gleichmäßige Mischen von Fadenscharen unterschiedlicher Eigenschaften zwecks Erreichung bestimmter Effekte im homogenen Mischfaden.

Als Ausgangsmaterial dienen vorzugsweise Filamentgarne mit geringem Fadenschluß; wie glatte Filamentgarne, ersponnen bei unterschiedlichen Spinnungsgeschwindigkeiten und texturierte Garne. Denkbar sind auch Fäden anderer Konstruktion.

Die aus der Literatur bekannten Verfahren (Chemiefasern/Textilindustrie 6/1990 S. T60 und 3/1992 S. T10-T11 sowie Vortrag 2.35 auf dem 3. Internationalen Textextil-Symposium '91 Frankfurt) gehen so vor, daß bei der Herstellung von langfaserverstärkten Faserverbundwerkstoffen mit thermoplastischer Matrix textile Flächen aus Mischfäden zum Einsatz kommen. Die Mischfäden bestehen dabei aus Verstärkungs- und Matrixkomponente in Filamentgarnform. Um einen möglichst hochwertigen Verbundwerkstoff herstellen zu können, ist eine intensive und weitestgehend homogene Vermischung der Verstärkungs- und Matrixfilamente erforderlich. Durch eine äußerst feine Verteilung der Thermoplastfasern zwischen den Verstärkungsfasern wird eine sehr gute Imprägnierung gewährleistet.

Nach dem Stand der Technik werden für solche Anwendungen in Verbundwerkstoffkonstruktionen luftdüsenmischte Garne angewendet. Das Mischen von Filamentgarnen mittels Luftdüsen ist unter den Begriffen Comingling oder intermingling bekannt. Dabei werden die Filamentbündel geöffnet (mittels Wasser oder Luft) und anschließend mittels Luftdüse durchmischt und verwirbelt. Das Luftdüsenmischen ist ein komplizierter Prozeß. Dabei treten nachgewiesen folgende bekannte Probleme auf: hoher Druckluftverbrauch, hoher Lärmpegel, wenig gezielte Einflußnahme auf das resultierende Mischprodukt und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sowie mangelnde Übereinstimmung der Mischeffekte von Düse zu Düse.

Es ist auch bekannt, daß Fadenscharen mittels geeigneter Vorrichtungen mechanisch oder elektrostatisch geöffnet werden können. Diese Vorrichtungen wurden jedoch bisher nicht genutzt, um das oben beschriebene Mischen von Fadenscharen zu realisieren. Im Patent DE 35 27 799 benutzt der Erfinder eine angetriebene Walze mit sägezahnförmigem Gewindeprofil zum Öffnen von Filamentbündeln, um eine gleichmäßige Färbung mit einer Farbstofflösung zu erreichen. Im Patent EP 03 93 420 werden angetriebene und gewölbte, im Zylinder angeordnete Walzen zum Öffnen benutzt. Das geöffnete bzw. aufgespreizte Fadenbündel wird anschließend metallverstärkt bzw. kunstharzgetränkt.

Im Patent DE 27 46 110 werden wechselnd innen und außenseitig wirkende Spreizscheiben bzw. Ringe verwendet, um Fäden zum anschließenden Strangschlichten breit zu halten.

Darüber hinaus ist das Aufspreizen von Filamentgarn mittels Wasser, Nadel und Reibstift bekannt, um meßtechnisch eine Bestimmungsgröße für den Fadenschluß zu erhalten. In Melliand Textilberichte 10/1983 S. 727 wird die Bestimmung des Fadenschlusses durch Aufspreizen des Filamentgarnes mittels einer Hohlelektrode beschrieben.

Ziel der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren zum Mischen von Fadenscharen, insbesondere wie schon beschrieben von fadenschlußarmen Filamentgarnen zu entwickeln. Dabei soll der resultierende Faden homogen und gleichmäßig gemischt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einlaufende Fadenscharen unter der Wirkung mechanischer Aufspreizvorrichtungen so weit aufgespreizt werden, daß sich die Aufspreizzonen der zu mischenden Fadenkomponenten räumlich gegenseitig durchdringen. In diesem aufgespreizten Zustand werden die zu mischenden Komponenten lokal zusammengeführt, so daß sich in diesem Bereich ein Mischeffekt ergibt. Diese Mischung wird anschließend zusammengeführt.

Die zu mischenden Fadenscharen können dabei von Spulenkörpern abgezogen oder aus vorangegangenen Prozeßstufen zu den Aufspreizvorrichtungen geleitet werden. Ebenso können die vermischten Fadenscharen nachfolgenden Verarbeitungsstufen zugeführt werden, wobei bei Notwendigkeit ein Fadenschluß und/oder eine Präparation aufgebracht werden kann. Die Führung und die Regelung der Spannungsverhältnisse (Voreilung oder Nacheilung) der zu mischenden Fadenscharen bzw. der Mischfäden erfolgen über einfache Walzenpaare, angeordnet in Fadenaufrichtung, und sind in ihrer Art und Weise abhängig vom zu erreichenden Effekt im homogenen Mischfaden.

Vorteile des Verfahrens sind im Vergleich zum bekannten Luftdüsenmischen im intensiven Mischeffekt, in der Variationsbreite zur Steuerung des gewünschten Mischeffektes durch die Verwendung austauschbarer und unterschiedlich wirkender Aufspreizkörper, durch den einstellbaren Anpreßdruck der Fadenscharen auf den Aufspreizkörper, durch die Form, Abmessung und das Oberflächenprofil der Aufspreiz- und Mischelemente sowie durch die Wahl der Arbeitsgeschwindigkeiten, im Arbeiten ohne Druckluft oder im niedrigen Geräuschpegel des Verfahrens zu sehen.

Die Erfindung kann verwendet werden, um Fadenscharen unterschiedlicher Eigenschaften zwecks Erreichung bestimmter Effekte im homogenen Mischfaden miteinander zu kombinieren; wie:

- das Mischen von Matrixfilament und Verstärkungsfilament zu Hybridgarn für die Herstellung von Verbundwerkstoffen,
- das Mischen von Elastomergarn mit Texturgarn,
- das Mischen von Fasergeräten mit Filamentgarnen,
- das Mischen verschiedenfarbiger Fäden in Faser- oder Filamentgarnform.

In den Bildern 1-3 sind die wesentlichen erfinderischen Merkmale des beschriebenen Verfahrensprinzips und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnerisch dargestellt. Die zu mischenden Fadenscharen oder Fadenbündel A und B werden über Fadenführer 1 und Einzugswalzenpaare 2 der Aufspreizvorrichtung 3 zugeführt. Beim Oberflächenkontakt der Fadenscharen mit der Aufspreizvorrichtung wirken mechanische Kräfte, die die Fadenscharen lokal aufspreizen, d. h. durch die Reibung Fadenscharen/Aufspreizkörper wird der Fadenschluß der Fadenscharen aufgehoben. In diesem gespreizten Zustand werden die Fadenscharen über Walzenpaare 4 so zu einer Fadenscharen zusammengeführt und einer Aufnahmevorrichtung (Fadenbündler) 5 zugeleitet, daß sie sich in diesem Mischbereich gegenseitig durchdringen und miteinander vermischen.

Über das Abzugswalzenpaar 6 erfolgt die Zuführung des Mischfadens C zu einer geeigneten Aufwickelvorrichtung bzw. zur nachfolgenden Weiterverarbeitungsstufe.

Die einzustellenden Fadenspannungsverhältnisse zwischen den genannten Walzenpaaren sind jeweils von der aufzuspreizenden und zu mischenden Garnart und der Höhe des Fadenschlusses im Garnverband abhängig.

Bild 1 stellt im einzelnen dar, daß alle zu mischenden Fadenscharen dieselbe Vorrichtung zum Aufspreizen/Mischen durchlaufen, d. h. die zu mischenden Fadenscharen werden bereits vor dem Einzugswalzenpaar 2 über denselben Fadenführer 1 nebeneinander geführt. Die Aufspreizvorrichtung 3 besteht dabei nur aus einem wirkenden Aufspreizelement mit gekrümmter Oberfläche.

Bild 2 stellt im speziellen dar, daß die zu mischenden Fadenscharen A und B erst am Walzenpaar 4 jeweils im aufgespreizten Zustand zusammengeführt werden. Die Fadenzuführung erfolgt für jede Fadenschar getrennt über Fadenführer 1 und Einzugswalzenpaare 2 zur jeweils separaten Aufspreizvorrichtung 3. Dadurch ist es möglich, die Fadenspannung zwischen Einzugswalzenpaar 2 und dem gemeinsamen Walzenpaar 4 auf die jeweils aufzuspreizende Garnart und deren Fadenschluß abzustimmen bzw. zu variieren.

Im Bild 3 ist dargestellt, daß eine Fadenschar B bereits aufgespreizt vorliegt und über eine Fadenführerschiene 1 direkt dem Walzenpaar 4 zugeführt wird. Die Fadenschar A wird über drei hintereinander in Arbeitsrichtung angeordnete Aufspreizvorrichtungen geführt. Der Aufspreizeffekt wird zusätzlich durch die Vergrößerung der Kontaktfläche des jeweiligen Aufspreizkörpers in Richtung Walzenpaar 4 erhöht.

Weitere Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind in den Patentansprüchen formuliert.

ren in spezieller Art und Weise geführt werden.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufspreizeffekt nur durch ein wirkende Aufspreizelement erreicht wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils eingesetzte Aufspreizvorrichtung aus 2 oder mehr Aufspreizelementen, die auf die zu mischenden Fäden oder Fadenscharen aufspreizend wirken, aufgebaut ist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß 2 oder mehr Aufspreizelemente aufeinanderfolgend in Laufrichtung aufspreizend wirken.

10. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß 2 oder mehr parallel nebeneinander wirkende Aufspreizelemente den Aufspreizeffekt bewirken.

11. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufspreizvorrichtung über keine Eigenbewegung verfügt.

12. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufspreizvorrichtung über Eigenbewegung (z. B. Schwingung, Rotation) verfügt.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufspreizvorrichtung über eine Eigenbewegung quer zur Fadenachse verfügt.

14. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufspreizvorrichtung über eine Eigenbewegung in Richtung der Fadenachse verfügt.

15. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Eigenbewegung der Aufspreizvorrichtung sowohl in Richtung der Fadenachse als auch quer zur Fadenachse erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum gleichmäßigen Vermischen von endlosen Fadenscharen, insbesondere von Filamentgarnen unter Anwendung mechanischer Kräfte, dadurch gekennzeichnet, daß Fäden oder Fadenscharen mittels Flächen und/oder Formkörper aufgespreizt werden, sich gegenseitig durchdringen, dabei ein Mischeffekt entsteht, und die vermischten Fadenscharen zu einem Mischfaden zusammengeführt werden.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen und/oder Formkörper eben oder gekrümmt sind.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen und/oder Formkörper glatte oder strukturierte Oberflächen aufweisen.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle zu mischenden Fäden oder Fadenscharen dieselbe Vorrichtung zum Aufspreizen und Mischen durchlaufen.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle zu mischenden Fäden oder Fadenscharen unterschiedliche Vorrichtungen zum Aufspreizen und Mischen durchlaufen.
6. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte Teile der zu mischenden Fäden oder Fadenscharen aufgespreizt werden, während die anderen Fäden oder Fadenscharen

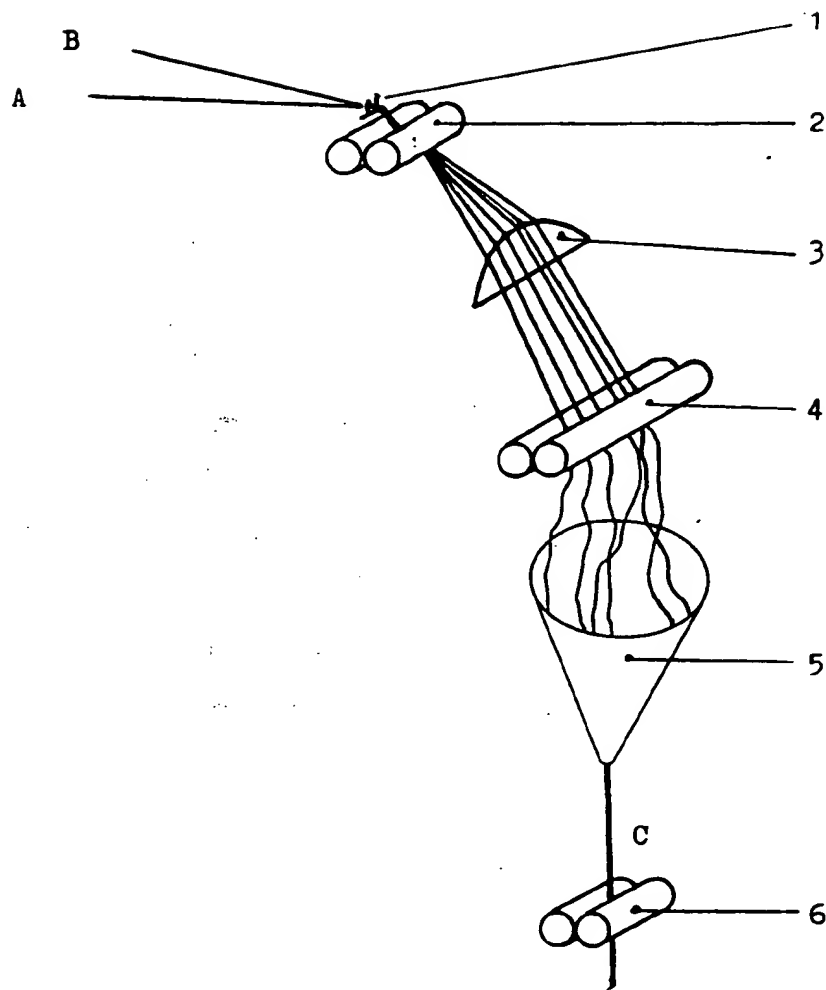


Bild 1

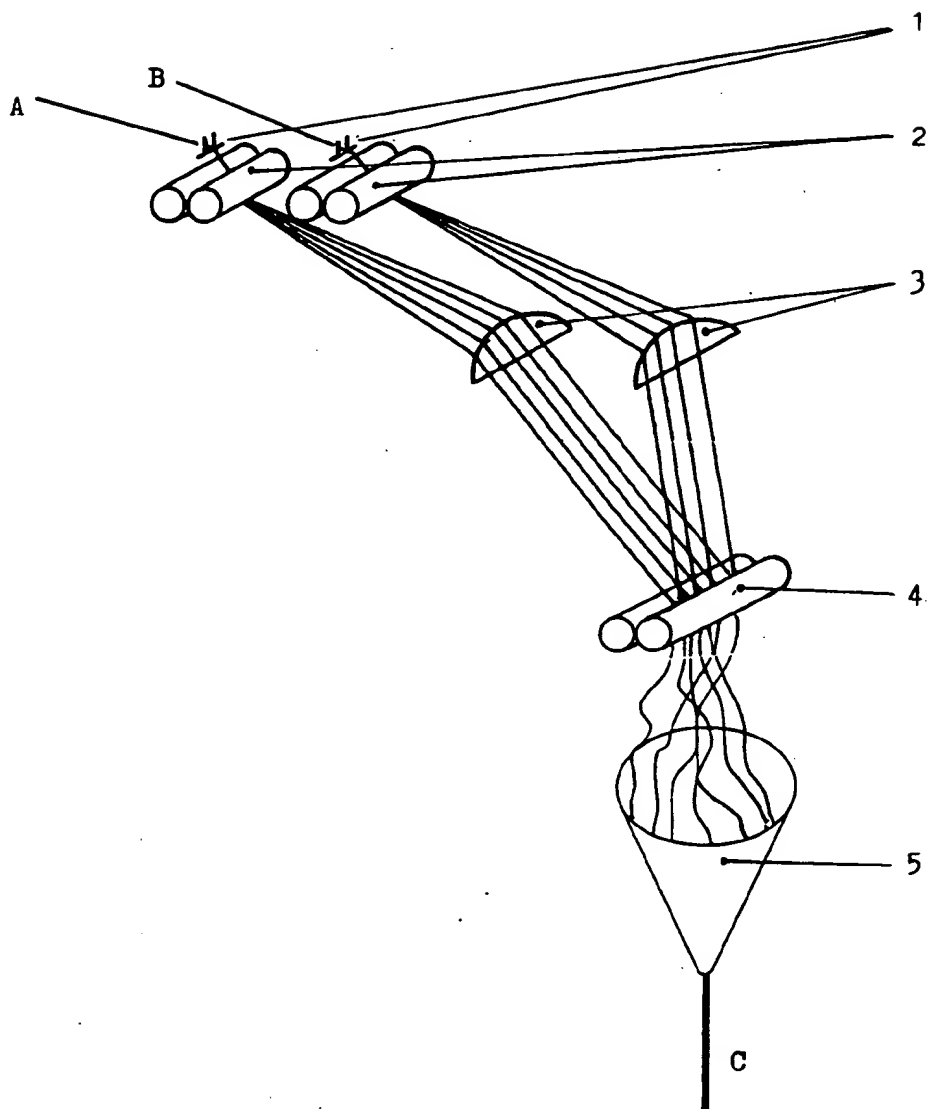


Bild 2

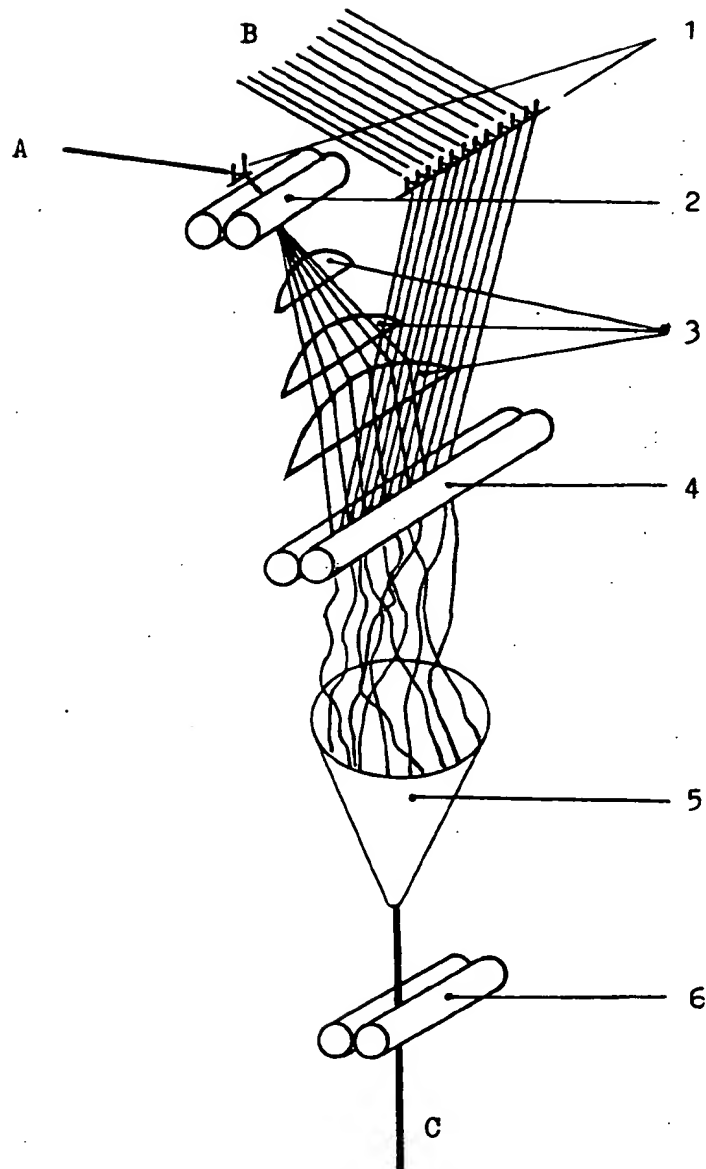


Bild 3